

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра электро- и теплоэнергетики

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.Э.2.1 Энергосбережение в энергетике»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.1 Энергосбережение в энергетике» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра электро- и теплоэнергетики

наименование кафедры

протокол № 7 от "20" 03 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра электро- и теплоэнергетики

наименование кафедры

подпись

В.Ю. Соколов

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ЭТЭ

должность

подпись

А.Д. Косенко

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименование

личная подпись

С.В. Митрофанов

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству института

личная подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- познакомить студента с основными законами в области энергосбережения в Российской Федерации;
- познакомить студента с основами энергосбережения;
- познакомить студента с основными видами энергосберегающих технологий;
- познакомить студентов с современным состоянием науки и техники в области энергосберегающего оборудования.

**Задачи:**

- научить студентов грамотно выполнять расчеты по внедрению энергосберегающего оборудования;
- научить студента разрабатывать и внедрять энергосберегающие мероприятия;
- научить студента применять знания в области энергосбережения и выполнять поверочные расчеты по оценке экономической эффективности внедрения энергосберегающего оборудования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Электротехническое и конструкционное материаловедение, Б1.Д.Б.19 Теоретические основы электротехники, Б1.Д.Б.22 Электрические и электронные аппараты*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК*-6 Способен проводить энергетическое обследование объектов профессиональной деятельности | ПК*-6-В-1 Применяет на практике приборное и метрологическое обеспечение электромагнитной совместимости для проведения энергетического обследования<br>ПК*-6-В-2 Демонстрирует знания в области энергосбережения в соответствии с нормативно-технической документацией<br>ПК*-6-В-3 Использует методики разработки технических заданий на внедрение энергосберегающих технологий<br>ПК*-6-В-4 Демонстрирует умение пользоваться современными способами определения экономических | <b>Знать:</b><br>основные проектные решения в области энергосбережения, основы энергосбережения, основные режимы работы энергосберегающего оборудования, приемы по экономии энергетических ресурсов на предприятиях и организациях.<br><b>Уметь:</b><br>применять на практике знания в области энергосбережения в соответствии с нормативно-технической документацией, применять на практике опыт внедрения энергосберегающих мероприятий, пользоваться современными способами определения экономических режимов |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | режимов работы предприятий, выполняет расчеты по прогнозированию экономии от внедрения энергосберегающих технологий<br>ПК*-6-В-5 Выполняет расчеты для составления энергетического паспорта, внедрения энергосберегающего оборудования<br>ПК*-6-В-6 Демонстрирует умение разрабатывать энергосберегающие мероприятия и энергетический паспорт | работы предприятий, выполнять расчеты по прогнозированию экономии от внедрения энергосберегающих технологий<br><b>Владеть:</b> методами разработки технических заданий на внедрение энергосберегающих технологий, методами расчета эффективности внедрения энергосберегающих проектов, методами расчета энергосберегающих режимов работы электрооборудования |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Трудоемкость, академических часов |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>144</b>                        | <b>144</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>56,25</b>                      | <b>56,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 24                                | 24           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16                                | 16           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 16                                | 16           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;<br>- изучение разделов курса в системе электронного обучения;<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к практическим занятиям;<br>- подготовка к рубежному контролю и т.п.) | <b>87,75</b>                      | <b>87,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>диф. зач.</b>                  |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| № раздела | Наименование разделов                         | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|-----------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                               | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                               |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Основные законы, касающиеся энергосбережения. | 16               | 2                 | 2  | -  | 12             |
| 2         | Основы энергосбережения                       | 16               | 4                 | 2  | -  | 10             |
| 3         | Учет энергетических ресурсов                  | 18               | 2                 | 2  | 4  | 10             |
| 4         | Понятие качества электроэнергии               | 20               | 2                 | 2  | 4  | 12             |
| 5         | Потери электроэнергии при                     | 22               | 4                 | 2  | 4  | 12             |

| №<br>раздела | Наименование разделов                         | Количество часов |                      |    |    |                   |
|--------------|-----------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
|              |                                               | всего            | аудиторная<br>работа |    |    | внеауд.<br>работа |
|              |                                               |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                   |
|              | эксплуатации систем электроснабжения          |                  |                      |    |    |                   |
| 6            | Энергосберегающие технологии в промышленности | 18               | 4                    | 2  | -  | 12                |
| 7            | Энергосбережение в системах освещения         | 14               | 2                    | 2  | -  | 10                |
| 8            | Внедрение энергосберегающих технологий        | 20               | 4                    | 2  | 4  | 10                |
|              | Итого:                                        | 144              | 24                   | 16 | 16 | 88                |
|              | Всего:                                        | 144              | 24                   | 16 | 16 | 88                |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Основные законы, касающиеся энергосбережения

Федеральное и областное законодательство в сфере энергосбережения. Структура управления энергосбережением. Нормативная база энергосбережения. Основные СНиПы и СанПины. Минэнерго РФ.

### Раздел 2 Основы энергосбережения

Виды топливно-энергетических ресурсов. Условное топливо. Понятие энергетического баланса. Основы нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на производстве. Основные направления энергосбережения в энергетике. Прогнозные оценки потребления ТЭР. Мировой опыт энергосбережения.

### Раздел 3 Учет энергетических ресурсов

Общие вопросы учета энергоресурсов. Современные приборы учета электрической энергии. Системы сбора и учета данных. Автоматизированные системы учета энергетических ресурсов.

### Раздел 4 Понятие качества электроэнергии

Качество электрической энергии и энергосбережение. Основные показатели качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013. Методика определения качества электрической энергии. Современные анализаторы качества электрической энергии.

### Раздел 5 Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения

Потери электрической энергии на различных нагрузках. Методы определения потерь электрической энергии в трансформаторах, электрических машинах, линиях электропередач.

### Раздел 6 Энергосберегающие технологии в промышленности

Основные виды электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения. Применение частотно-регулируемых приводов электроприводов для снижения потребления электроэнергии. Снижение потребления электроэнергии при дуговой сварке. Компенсация реактивной мощности. Построение системы учета электроэнергии.

### Раздел 7 Энергосбережение в системах освещения

Основные виды источников освещения. Лампы накаливания. Люминесцентные лампы. Компактно-люминесцентные лампы. Светодиодные лампы. Внутреннее и наружное освещение. Уличное освещение. Экономия в системах освещения. Построение интеллектуальных систем управления внутренним и наружным освещением.

### Раздел 8 Внедрение энергосберегающих технологий

Методика внедрения энергосберегающих технологий. Поверочные экономические расчеты. Оценка рациональности внедрения энергосберегающих технологий.

## 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | №<br>раздела | Наименование лабораторных работ               | Кол-во<br>часов |
|------|--------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| 1    | 3            | Работа с приборами учета электроэнергии       | 4               |
| 2    | 4            | Измерение показателей качества электроэнергии | 4               |

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                                       | Кол-во часов |
|------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
| 3    | 5         | Расчет потерь электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения | 4            |
| 4    | 7         | Расчет энергосберегающих мероприятий                                  | 4            |
|      |           | Итого:                                                                | 16           |

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                                           | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Основные законы, касающиеся энергосбережения.                  | 2            |
| 2         | 2         | Основы энергосбережения                                        | 2            |
| 3         | 3         | Учет энергетических ресурсов                                   | 2            |
| 4         | 4         | Понятие качества электроэнергии                                | 2            |
| 5         | 5         | Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения | 2            |
| 6         | 6         | Энергосберегающие технологии в промышленности                  | 2            |
| 7         | 7         | Энергосбережение в системах освещения                          | 2            |
| 8         | 8         | Внедрение энергосберегающих технологий                         | 2            |
|           |           | Итого:                                                         | 16           |

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1 Митрофанов, С. В. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профили Электроснабжение, Электрические станции / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 26718 Kb). - Оренбург : Университет, 2015. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1371-7. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/9280\\_20151202.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9280_20151202.pdf)

#### 5.2 Дополнительная литература

1 Митрофанов С.В. Методика проведения энергетического обследования [Электронный ресурс]: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. электроснабжения пром. предприятий. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 37063 Kb). - Оренбург: ОГУ, 2015. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1210-9. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/7883\\_20150507.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/7883_20150507.pdf)

2 Митрофанов, С. В. Методика проведения энергоаудита [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профили Электроснабжение, Электрические станции / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 24922 Kb). - Оренбург : Университет, 2015. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1370-0. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/9279\\_20151202.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9279_20151202.pdf)

### 5.3 Периодические издания

Известия РАН. Энергетика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2025.

Электрические станции : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

### 5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.electrolibrary.info/history/> Сайт, содержащий множество статей по истории развития электротехники и всё энергетической отрасли.

<http://innovatory.narod.ru/index.html> Сайт, посвященный новым направлениям в развитии электроэнергетики, а также актуальным изобретениям в этой отрасли.

<http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp> Сайт, посвященный использованию математического пакета MathCAD для решения инженерных и математических задач.

<http://electricalschool.info/> Сайт содержащий большое количество учебных статей, по различным отраслям электроэнергетики.

<http://www.news.elteh.ru/> Новости электротехники. Информационно-справочное издание.

<https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Инженерная история цивилизации»;

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «История и философия техники»

<https://www.lektorium.tv/mooc2/> - «Лекториум», MOOK: Инженерное дело

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС

2. Пакет офисных приложений LibreOffice

3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ) (регистрационный номер в РОСПАТЕНТ №2011610456). Режим досупа: <https://osu.aistt.ru/>

4. Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»)

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории предназначены для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, а так же для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория «Энергосбережение»

Выполнение всех лабораторных работ проводится на лабораторных стендах: «Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии», «Энергосбережение в системах электроснабжения»

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.